Beiträge zur Paläogeographie und Lithogenese der Bleiglanz-Bank des Mittleren Keupers im Raume zwischen Klettgau und Coburg.

Kurzfassung
der
Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Julius - Maximilians - Universität
Würzburg

von
Dipl.-Geol. Wolfgang Weinelt
Schatzlar

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Würzburg 1955

Tag der mündl. Prüfung:
23. Febr. 1956

Ausgehend von der Zonen-Einteilung des Keuperbeckens nach THÜRACH (1888) wurden nach Einbeziehung der Gipskeupervorkommen in Luxemburg und Elsaß-Lothringen in dieses Schema die einzelnen Faziszonen nach ihrer Verbreitung (Tafel 1) und der Zusammensetzung ihrer km_1-Profile charakterisiert.

Dabei ergab sich, daß das Vorkommen der Bleiglanz-Bank +) auf die "Mittlere Keuperzone im Vorland der Vindelizisch-Böhmischen Masse" beschränkt ist.

Unter den A u s b i l d u n g s f o r m e n der BB. wurde ein Normaltypus der BB. herausgestellt, der im gesamten Verbreitungsgebiet laufend wiederkehrt. Er ist durch drei Lagen (Liegend-, Mittel- und Hangendlage) gekennzeichnet, die miteinander fest verbunden, die BB. zusammensetzen.

Liegend- und Hangendlage sind monomikte, kryptokristalline (dichte), pelitreiche Steinmergellagen im Sinne von G.FISCHER (1925).

Die Mittellage erweist sich im unverwitterten Handstück als undeutlich bis deutlich kristallin, hart, spröde und von muscheligem Bruch. Erst an angewitterten oder angeätzten (HCl verd.) Bruchflächen wird die äußerst starke Beteiligung von feinstem Schill und Bruchschill deutlich. U.d.M. gleicht die Grundmasse der Mittellage nach Zusammensetzung und Struktur der der Liegend- und Hangendlage. Der dichtgepackte Schill ist im überwiegenden Teil pseudoolithisch umhüllt. Diese oolithähnlichen Strukturen mit sich abwechselnden radiären und konzentrischen Elementen werden als Ergebnis paradiagenetischer Verdrängungs- und Umkristallisationsprozesse in der ursprünglichen Bodenschlammumhüllung der Schalen angesehen (= replacement oolites: PETTIJOHN, 1948).

Im Stoffbestand ist unter den Karbonaten das Verhältnis $CaCO_3$:$MgCO_3$ etwa gleich 1,5 : 1. Der Dolomitgehalt ist primär. Im nichtkarbonatischen, klastischen Anteil (2o - 3o %) stellen nach Tonmineralien und Glimmern stark gerundete und korrodierte Quarzkörner die Hauptmenge. Mit größerem Abstand folgen -relativ frisch erhaltene- Plagioklase

+) im weiteren abgekürzt als "BB.".

(8 - 17 % An; in der Hauptsache Albitoligoklase mit 14 - 15 % An); schließlich sind sehr stark zersetzte Orthoklase und ganz selten auch Mikrokline zu finden. - Mit der Anhäufung von Quarzdetritus zu einzelnen Lagen und Linsen in der Bank nehmen sec. Kieselsäureabscheidungen an den Quarzkörnern zu und führen allmählich zur gegenseitigen Verkittung. Quarzneubildungen legen sich bevorzugt an der Grenze pseudoolithische Hülle/Schalen-"Kern" an und sind fast ausnahmslos polar ausgebildet. Die meisten Plagioklase sind authigen umhüllt; die optische Orientierung der Hülle richtet sich weitgehend nach der des detritischen Kernes, ist aber etwas saurer. Authigen weitergewachsene Orthoklase findet man nur selten. Plagioklasneubildungen sind Einzelerscheinungen; Orthoklasneubildungen wurden nicht festgestellt. Der SiO_2- und Al_2O_3-Gehalt der Secundär-Bildungen entstammt mehr der Zersetzung von Tonmineralien als dem Detritus.

Als Varianten der Normalausbildung, bzw. eines ihrer Teile wurden herausgestellt:

1. Der Typus der BB. mit konglomeratischer Liegendlage:

   Diese Variation der normaltypischen Liegendlage mit eingelagerten grauen, graugrünen und grünen, ± stark gerundeten, gravitativ klassierten Mergelbröckchen wurde als Aufbereitungskonglomerat der BB.-Transgression gedeutet.

2. Der Typus der BB. mit verkneteter Liegendlage:

   Die Grenze Liegenlage/Mittellage ist in diesem Falle unscharf. Teile der Mittellage (Detritus und Schill-Lagen) sind in die Liegendlage eingeknetet. Als Ursache werden subaquatische Rutschungen und Wälzungen des Bodenschlammes unter Einwirkung der Wellenbewegung angenommen.

3. Die BB. in quarzitähnlicher , quarzitischer und sandiger Ausbildung:

   Mit Annäherung an die "Randzone des Keuperbeckens"

(Tafel 1) nimmt der gröberklastische Detritus rasch zu. Die Gesamtheit der fettigglänzenden Quarzkornbruchflächen in einem frischgeschlagenen Handstück läßt andere Gefügeelemente (Grundmasse und Schill) nicht mehr ins Auge fallen; ihr Nachweis gelingt erst im Schliff. Diese quarzitähnliche Ausbildung geht nach dem Beckenrand in-folge Detrituszunahme und allmählicher Kornvergröberung über rein quarzitische Formen in eine sandige Ausbildung der BB. über (Raum: Crailsheim - Rothenburg o.T.).

4. Die BB. als leichtbröckelnder, dichter, fossilleerer Steinmergel:

Mit Annäherung an die "Beckeninnere Zone" (Tafel 1) verliert sich der gröberklastische Anteil der BB. und der Schillgehalt immer mehr und verschwindet schließlich ganz. Die BB. erscheint dann als weicher, pelitreicher, monomikter, kryptokristalliner (dichter) Steinmergel, von Art und Aussehen der Liegend- und Hangendlage des Normaltypus. (Im Raum: westl. Kraichgau; Klettgau; z.T. im westl. Thüringer Becken.)

5. " Zone der BB. " = Aufspaltung der Bleiglanz- " Bank " in einzelne, durch graue, bröckelige Mergel getrennte Steinmergellagen, vom Aussehen der Normalausbildung.

Diese Erscheinung wird auf Sedimentationsunterbrechungen nach epirogenetischen Oszillationen zurückgeführt.

(Die Formen 3 und 4 werden als BB. im breiteren Sinne angesehen.)

Zur Paläogeographie der BB.

Anstatt einer längeren Beschreibung soll die am Ende stehende Tafel 1 die Beckengestaltung während des km_1 und ibs. während der BB.-Transgression wiedergeben.

Die auf die "Mittlere Keuperzone der Vindelizisch-

Böhmischen Seite" beschränkte Verbreitung der BB. liegt in dem großen Areal dieser Zone begründet, da sich hier auf breiter Basis ein kontinuierlicher Ausgleich zwischen der hohen Salzkonzentration im Beckeninneren und der (gelegentlichen) Aussüßung im Randgebiet herausbilden konnte. Damit wurde für die zwar artenarme, aber sehr individuenreiche Lamellibranchiaten-Fauna (i.d.Hauptsache Myophoriopis keuperina) ein konstantes Lebensoptimum geschaffen. (Wie ja beschrieben, stellen die Hartteile dieser Fauna einen maßgeblichen Anteil am Aufbau der BB. und an ihrem Zustandekommen.) In der wesentlich schmäleren "Mittleren Keuperzone im Vorfeld des Gallo-Ardennischen Festlandes" kann sich dieser Konzentrationsausgleich nicht vollziehen und somit kein Lebensoptimum von Dauer herausbilden; der Bereich wird von der Fauna gemieden. Die BB. kommt nicht zur Ausbildung.

Die beschriebenen Ausbildungstypen der BB. lassen sich (vom Beckenrand gegen das Beckeninnere) zu folgender F a z i e s r e i h e zusammenstellen:

1. Feinarkose (als stratigraphisches Äquivalent der BB. im Unteren Benkersandstein B der östl."Randzone"- B.v.FREYBERG, 1954)
2. Sandstein
3. Quarzit
4. Dolomitischer Lumachellenkalk (Normaltypus der BB.= BB.i.e.S.
5. Pelitreicher, fossilleerer, dichter Steinmergel.

Diese Glieder der Faziesreihe sind untereinander durch mannigfaltige Übergangsformen verbunden.

Aus der Progression randnaher Glieder der Faziesreihe gegen das Beckeninnere läßt sich das Vorhanden sein von Barren nachweisen. (Die zweite Nachweismöglichkeit aus Mächtigkeitskurven der Liegendschichten ist im km_1 wegen der unregelmässigen Gipseinlagerung und Gipsauslaugung nicht mit genügender Sicherheit zu erbringen.)

Nach Ausmaß und Bedeutung aufgereiht, zeigen sich:

1. Die Gammelsfelder Barre (=Tauber-Ries Barre)
2. Die Dögginger (-Hüfinger) Barre

3. Die Obere-Neckar Barre (Täbinger Barre)
4. Die Untere-Rems Barre (Staufen-Barre) ?.

Diese Schwellen zeichnen sich bereits im Wellenkalk ab (P.VOLLRATH 1924), lassen sich über den Hauptmuschelkalk (G.WAGNER 1913, P.VOLLRATH 1938) zum Lettenkeuper (M.FRANK 1928) weiterverfolgen und finden sich auch im Lias wieder (M.FRANK 1926).

Die BB.-Transgression war ausgesprochen flachgründig. Schon bei minimalen epirogenetischen Hebungen konnten lokale Bereiche trockenfallen und es kam zu Sedimentatiosunterbrechungen. Als Kriterien hierfür wurden die innerhalb der BB. liegenden, bzw. endigenden Wohnbauten von Würmern, Entgasungsbahnen ?, Steinsalzpseudomorphosen, Trockenrisse, sowie die Aufspaltung der Bank in einzelne, durch bröckelige Mergel getrennte Steinmergel-Lagen herangezogen.

Steinsalzpseudomorphosen, primäre Gipskristalle und Gipslinsen innerhalb der BB. sprechen für ein Trockenklima zur Zeit der Transgression.

Der Erzinhalt der BB.:

Erzmikroskopisch wurden in der BB. folgende Erzmineralien nachgewiesen [+]:
Bleiglanz(p), Cerussit(s), - Kupferkies(p), Buntkupferkies(p?) Kupferindig(s), Kupferglanz(s), Kupferlasur(s),Malachit(s), Cuprit(s); Ziegelerz(s), Kupferpecherz(s),Brauneisen(s) - Fe-arme Zinkblende(p) - Schwerspat(p,s), Witherit.

Diese Mineralien stehen in auffallender Beziehung zum Pelitgehalt der Bank einerseits und zu den organischen Einschlüssen andererseits.

In den kryptokristallinen, pelitischen Partien der BB. tritt Bleiglanz in oktaedrischer Tracht oder in Durchwachsungszwillingen (Morgensterne") auf;der Kupferkies erscheint bevorzugt in Zwillingsbildungen nach Art der Spinellzwillinge.(Wegen des fortgeschrittenen Zersetzungszustandes der Kupferkiese ist ein Nachweis der ursprünglichen Kristall_ tracht und des Habitus nurmehr selten möglich.) Die Bleiglanz-

[+] (p) = primär, (s) = secundär.

Kristalle sind "Einzelgänger" und erreichen zuweilen die beträchtliche Größe von 1 cm Kantenlänge, sind aber, sobald 1/2 cm Kantenlänge überschritten wird, nurmehr unvollständig (Kristallskelette) ausgebildet. Die Kupferkies-Kristalle sind von ganz geringen Dimensionen(bis zu 3 mm Kantenlänge), häufen sich aber jeweils in größerer Zahl an.

In den Schillpartien der BB. findet sich Bleiglanz und Kupferkies als Schalenvererzung (Verkiesung, Verglanzung); u.zw. ist in der Regel Schale für Schale vererzt, ohne daß die pseudoolithische Hülle durchbrochen ist. Erst bei Vererzung einer größeren Schillpartie - gewöhnlich in auffallender Nachbarschaft eines dichten Mergeleischlusses - können die oolithähnlichen Hüllen durchtrennt oder in Einzelfällen auch ganz verdrängt sein. - Bleiglanz erfüllt überwiegend die gesamte Schale, während sich Kupferkies i.d.R. nur als schmaler Saum entlang der pseudoolithischen Hülle anlegt.

Sowohl bei Kristallen, als auch in der Schalenvererzung treten Bleiglanz und Kupferkies meist in Vergesellschaftung miteinander auf; und zwar liegt dann in allen Fällen der Kupferkies jeweils randständig des Bleiglanzes. Er wurde während der Kristallisation durch die hohe Kristallisationskraft des PbS abgedrängt.

Zwischen Kupferkies - Bornit - Kupferglanz und Bleiglanz - Kupferglanz wurden Entmischungs- bzw. Verdrängungsvorgänge beobachtet.

Zinkblende wurde nur in vier Stellen, die alle in der N-fränkischen Provinz der "Mittleren Keuperzone" liegen, als Einsprengling in den Schill-Lagen der BB. nachgewiesen.

Bemerkenswert ist das Fehlen von Pyrit.

Der Schwerspat zeigt sich sehr mobil. Secundäre und primäre Bildungen lassen sich kaum unterscheiden. Gewöhnlich findet er sich in strahlig-faserigen, weißen bis rötlichen Rosetten in schillzelligen Nestern, als Tapete auf feinen Klüften, selten auch als "Steinkern" bei doppelklappig eingebetteten Schalen.

Die chemische Analyse von Bleiglanzen auf S p u r e n e l e m e n t e ergab das Vorhandensein von: Ag (bis o,o3 %), As (bis o,o1 %),Sb (bis o,1 %), Co (bis o,oo1 %), Ni (bis o,oo3 %), Mn (bis o,o2 %).

Die M e t a l l g e h a l t e der BB. sind sehr starken Schwankungen unterworfen. Dies ist bedingt durch regionale, petrofazielle und genetische Faktoren, die sich wechselseitig ganz unregelmäßig überlagern.

Im Durchschnitt [+)] beträgt der Pb-Gehalt o,35 %, der Cu-Gehalt [++)] o,o9 %. - In der pelitreichen, fossilführenden Fazies der BB. steigen die Gehalte auf o,5 % Pb und o,15 % Cu an. Die Lumachellenkalk-Fazies (Normalausbildung der BB.) birgt gemittelt ca. o,3 % Pb und o,o8 % Cu. Die rein quarzitische oder sandige Fazies - ohne Pelitanteile- ist metallfrei.

In der regionalen Verteilung bemerkt man einen allmählichen Anstieg des Cu-Gehaltes auf o,12 %, bei gleichzeitigem Absinken des Pb-Gehaltes bis zu nur spurenweiser Verteilung, innerhalb der N-fränkischen Provinz der "Mittleren Keuperzone" (d.i. vom Schwanberg bei Kitzingen gegen das Grabfeld), sowie bei Heilbronn und im östlichen Kraichgau.

Der Schwerspatgehalt zeigt regional eine Abnahme vom Randgebiet gegen das Beckeninnere, in bezug auf die Gesteinsausbildung Maxima in der pelitreichen Fazies der BB. Unterschiedlich gegenüber dem Erzgehalt ist das Auftreten von Baryt auch innerhalb der quarzitischen und sandigen Ausbildung der BB.

Zur Klärung der Frage nach der H e r k u n f t der M e t a l l e wurden neben der BB. auch die anderen Steinmergelbänke des km (und des Röt) [+++)] mit gleicher oder ähnli-

---

+) aus 27, über das ganze Verbreitungsgebiet der BB. verteilten Analysen,

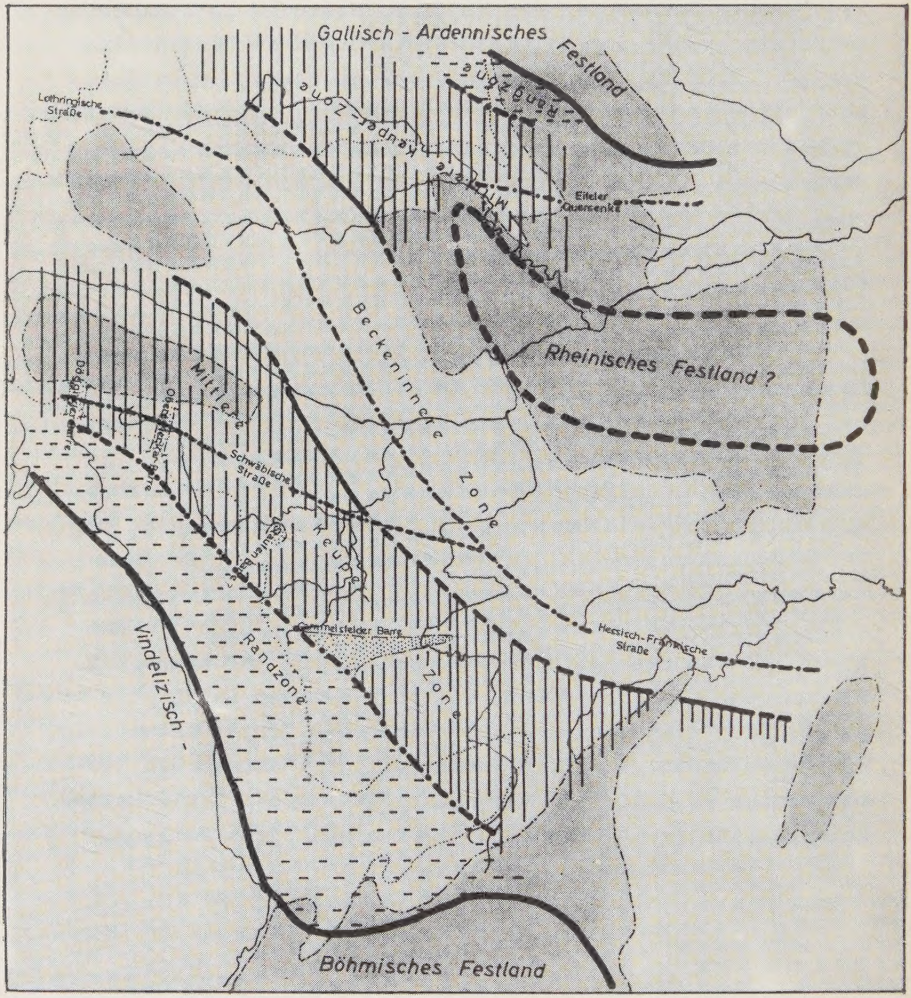
++) Der Kupferkies erscheint in fast allen Fällen weitgehend zersetzt. Ein Teil des primären Cu-Gehaltes ging durch lösungsmäßige Abfuhr verloren. Die angegebenen Analysenwerte dürften daher um etwas zu niedrig sein.

+++) Malachitbank im Röt; Mauchachbank, Grinde im Grundgips Acrodus-Bank (O.STREBEL,1953), Malachitbank, Lehrbergbänke u.a., die nach jüngeren Untersuchungen (HELLER,1952) alle als marine oder zumindestens marin beeinflußte Bildungen anzusehen sind.

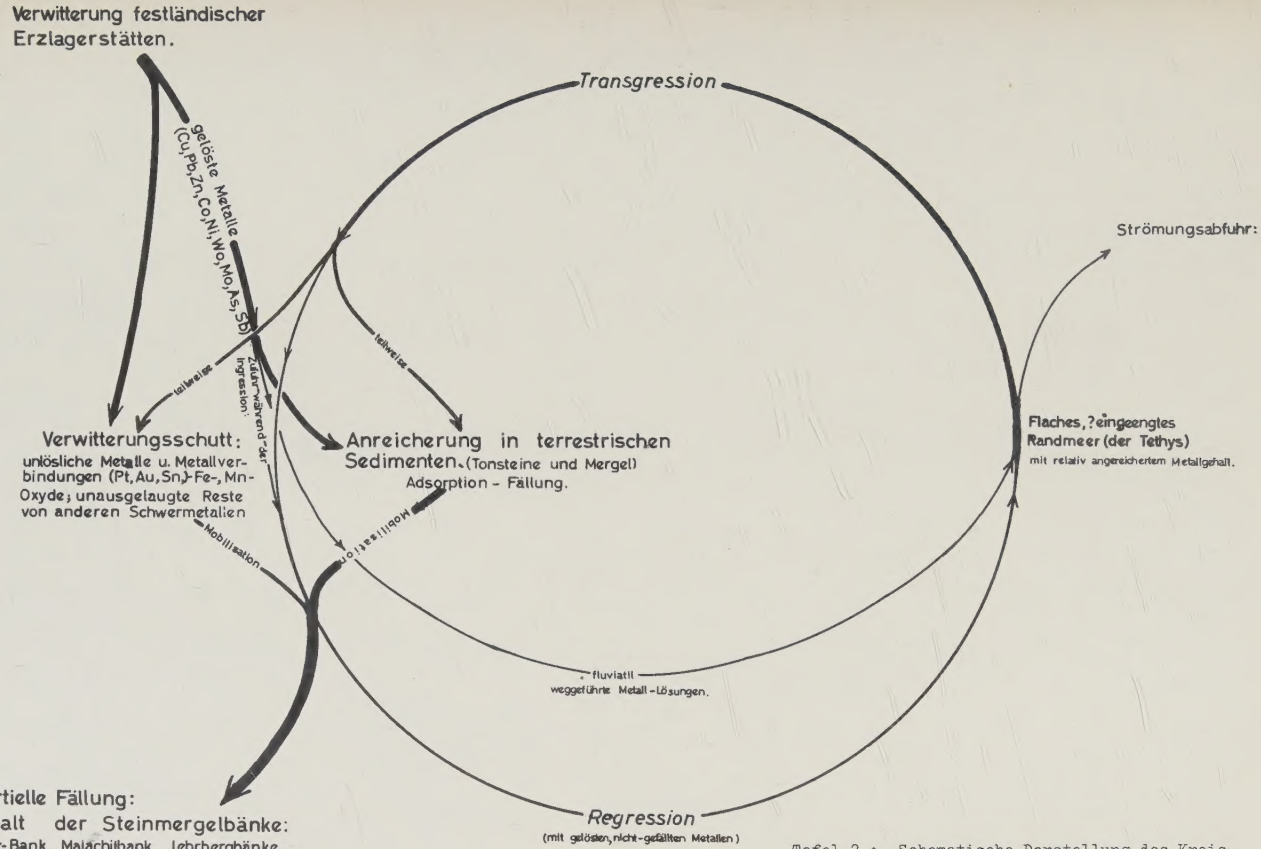
cher Erzmineralführung, die Metallabscheidungen in terrestrischen Sedimenten des km (z.B. Malachit im Semionoten-Sandstein, sowie die Metallanreicherungen in Tongesteinen des Röt (F.HEIDE 1955) ins Auge gefaßt. Nach dergleichen Betrachtungen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß der Metallgehalt der BB. (sowie auch der genannten anderen Steinmergelbänke +)) einem ständig sich wiederholenden, langanhaltenden Kreislauf der Metalle entnommen ist, der -a.d.O. wegen des beschränkten Raumes- durch das folgende Schema (Tafel 2) dargestellt sein soll.

Unter der flachgründigen Wasserbedeckung war die Herausbildung einer Faulschlammfazies unmöglich. Die starken Reduktionspotentiale, die Voraussetzung für die Bildung der Schwermetallsulfide sind, entwickelten sich vielmehr in Bereichen kleinsten Ausmaßes im "Gestein" selbst. Abgesunkene organische Reste (z.B. Schalen mit Teilen der Weichkörper) werden im Schlamm eingebettet; der Schlamm wird durch die darüberstehende Wassersäule dicht angepreßt; die Quellbarkeit der Tonmineralien vervollständigt den Abschluß. Ein Gasaustausch zwischen dem O_2 der Wassermassen und dem H_2S, NH_3, CO_2, die sich aus dem in Fäulnis geratenden, eingeschlossenen organischen Körper entwickeln, ist unterbunden. Die Reaktionsfreudigkeit der an den Tonmineralien adsorbierten Schwermetalle mit dem entwickelten Schwefelwasserstoff führt zu einer alsbaldigen Fällung.

+) Die Bleiglanz, Kupferkies etc. führenden Bänke an der Grenze Wellendolomit (mu_1)/ Wellenkalk (mu_2) werden aus dieser Betrachtung bewußt herausgelassen, da Verf. eine andersartige Genese für wahrscheinlich hält. (Gegend von Rottweil - Freudenstadt.)



Tafel 1.: Die Gestaltung des Keuperbeckens im km_1. (z.T.nach BRINKMANN 1948)



Tafel 2.: Schematische Darstellung des Kreislaufes der Metalle (als Erklärungsversuch für die Herkunft der Schwermetalle in Steinmergelbänken des Keupers, ibs. der Bleiglanz-Bank.)

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG GLOFFSTEINSTR. 5